

## ***Table des matières :***

<b><i>Liste des figures.</i></b>	<b>5</b>
<b><i>Chapitre I . Introduction à la résistance des matériaux.</i></b>	<b>7</b>
I. But de la résistance des matériaux .	8
II. Hypothèses générales .	8
II.1. Hypothèses sur le matériau.	8
II.2. Hypothèses sur les poutres.	8
II.3. Hypothèses sur les efforts extérieurs.	9
II.4. Domaine de validité de la résistance des matériaux.	9
III. Les efforts dans les poutres .	9
III.1. Modélisation des liaisons .	9
III.2. Les charges .	10
<b><i>Chapitre II . Tenseur de cohésion.</i></b>	<b>11</b>
I. Introduction.	12
II. Détermination du tenseur de cohésion .	12
II.1. Etude de l'équilibre de la poutre .	13
II.2. Composantes du tenseur de cohésion .	13
III. Notion de contrainte .	14
III.1. Vecteur contrainte .	14
III.2. Contrainte normale et contrainte tangentielle .	15
IV. Identification de la nature des sollicitations .	15
IV.1. Sollicitations simples .	15
IV.2. Sollicitations composées .	16
V. Application .	16
V.1. Enoncé .	17
V. 2. Corrigé .	17
<b><i>Chapitre III : Traction et compression.</i></b>	<b>19</b>
I. Introduction .	20
Définition . Traction/compression.	20
II. Essai de traction.	20
II.1. But et principe .	20

II.2. caractéristiques mécaniques .	22
III. Etude des déformations .	22
IV. Contraintes en traction-compression .	22
V. Condition de résistance .	23
VI. Condition de rigidité .	23
VII. Phénomène de concentration de contrainte .	23
VII. Application .	25

<b>Chapitre IV : Cisaillement simple.</b>	<b>26</b>
---	-----------

I. Introduction .	27
II. Essai de cisaillement .	27
III. Etude des déformations en cisaillement .	28
IV. Etude de contrainte en cisaillement .	29
V. Condition de résistance au cisaillement .	29
VI. Application .	30

<b>Chapitre V :Torsion simple.</b>	<b>31</b>
------------------------------------	-----------

I. Introduction .	32
II. Essai de torsion simple .	32
II.1. Principe .	32
II.2. Résultats .	33
III. Etude des déformations .	33
IV. Etude des contraintes .	34
IV.1.Relation entre contrainte et moment de torsion .	34
V. Condition de résistance.	35
VI. Condition de rigidité .	35
VII. Concentration de contraintes .	36

<b>Chapitre VI : Flexion simple.</b>	<b>37</b>
--------------------------------------	-----------

I. Introduction .	38
II. Essai de flexion .	38
III. Répartition des contraintes .	39
IV. Condition de résistance à la flexion	40
V. Concentration de contraintes .	40
VI. Déformation en flexion .	42

VII. Condition de rigidité en flexion .	42
<b>Chapitre VII : Principe de superposition.</b>	<b>43</b>
<b>I.</b> Introduction .	44
<b>II.</b> Principe de superposition .	44
II.1. Enoncé.	44
II.2. Limites du théorème de superposition.	44
<b>III.</b> Application du principe de superposition au dimensionnement d'un poutre soumise a une sollicitation composée . problème de flexion/traction.	44
<b>IV.</b> Application du principe de superposition a la résolution d'un problème hyperstatique .	45
IV.1. Isostatisme - Hyperstatisme .	45
IV.2. Utilisation du principe de superposition .	45
<b>Chapitre VIII : Sollicitations composées.</b>	<b>47</b>
I. Introduction .	48
II. Flexion - Torsion .	48
II.1. Définition .	48
II.2. Moment idéal de flexion .	48
II.3. Condition de résistance .	48
II.4. Déformation .	49
III. Traction - torsion .	49
III.1. Définition .	49
III.2. Contrainte idéale .	49
III.3. Condition de résistance	49
IV. Torsion – cisaillement .	50
IV.1. Définition .	50
IV.2. Calcul de contraintes et Condition de résistance .	50
V. Flexion et traction .	50
<b>Chapitre IX : Flambement des poutres comprimées.</b>	<b>52</b>
<b>I.</b> Introduction .	53
<b>II.</b> Phénomène de flambement.	53
<b>III.</b> Charge critique d'Euler .	53
<b>IV.</b> Elancement .	54

<b>V.</b> Contrainte critique .	55
<b>VI.</b> Condition de résistance .	56
VI.1. Coefficient de sécurité $k$ .	56
VI.2. Condition de résistance .	57
<b>VII.</b> Critère de résistance	57
<b>VIII.</b> Application .	44

<b>Bibliographie</b>	<b>59</b>
----------------------	-----------

<u>Liste des figures :</u>	<u>Pages</u>
<i>Figure 1.1 : Modélisation d'une poutre droite.</i>	8
<i>Figure 1.2 : Symbole et modélisation d'une liaison encastrement.</i>	9
<i>Figure 1.3 : Symbole et modélisation d'une liaison rotule.</i>	10
<i>Figure 1.4 : Symbole et modélisation d'une liaison appui-simple.</i>	10
<i>Figure 2.1 : Illustration d'une coupe fictive sur une poutre.</i>	12
<i>Figure 2.2 : Les composantes du torseur de cohésion.</i>	14
<i>Figure 2.3 : Zoom local sur un point M de la coupure.</i>	14
<i>Figure 3.1 : Poutre sollicitée en traction</i>	20
<i>Figure 3.2 : Allongement d'une éprouvette sollicitée en traction</i>	21
<i>Figure 3.3 : Courbe contrainte - déformation dans un essai de traction</i>	21
<i>Figure 3.4 : Répartition uniforme des contraintes.</i>	22
<i>Figure 3.5 : Coefficient de concentration de contrainte <math>k_t</math>.</i>	24
<i>Figure 4.1 : Modélisation d'une éprouvette sollicitée au cisaillement.</i>	27
<i>Figure 4.2 : Poutre sollicitée en cisaillement.</i>	28
<i>Figure 4.3 : courbe de <math>F=f(\Delta y)</math>.</i>	28
<i>Figure 4.4 : Glissement transversale <math>\Delta y</math></i>	28
<i>Figure 5.1 : Moments des actions extérieures appliqués à de la poutre.</i>	32
<i>Figure 5.2 : Illustration de l'essai de torsion simple.</i>	33
<i>Figure 5.3 : courbe <math>M_t=f(\alpha)</math></i>	33
<i>Figure 5.4 : Répartition des contraintes au niveau de la section.</i>	34
<i>Figure 5.5 : Moment quadratique polaire en fonction de la section.</i>	35
<i>Figure 5.6: Coefficient de concentration de contraintes K en Torsion simple.</i>	36
<i>Figure 6.1: Modélisation des efforts extérieurs sur une poutre soumise à une flexion simple</i>	38
<i>Figure 6.2: Modélisation d'un essai de flexion trois points.</i>	39
<i>Figure 6.3: Définition de l'angle <math>\Delta \phi</math>.</i>	39
<i>Figure 6.4: Répartition des contraintes dans une section droite</i>	39
<i>Figure 6.5: Coefficient de concentration de contraintes K en flexion simple.</i>	41
<i>Figure 6.6 : Définition de la déformée.</i>	42
<i>Figure 7.1.a : problème de flexion/traction.</i>	44
<i>Figure 7.1.b : problème de flexion simple</i>	44
<i>Figure 7.1.c : problème de traction simple.</i>	44
<i>Figure 7.2: Décomposition d'un problème hyperstatique.</i>	45

<i>Figure 8.1 : Sollicitation en Flexion-Torsion</i>	48
<i>Figure 8.2 : Sollicitation en Traction - torsion</i>	49
<i>Figure 8.3 : Sollicitation en Torsion – cisaillement</i>	50
<i>Figure 8.4 : Contrainte normales résultantes pour une sollicitation en flexion et traction</i>	51
<i>Figure 9.1 : Flambement.</i>	53
<i>Figure 9.2 : poutre de longueur L et rectiligne soumise en A et B à deux glisseurs directement opposés, qui augmentent progressivement.</i>	53
<i>Figure 9.3 : <math>M_f = F y</math></i>	53
<i>Figure 9.4 : Différentes configurations pour le calcul de la longueur libre de flambage.</i>	55